

PAT-NO: JP02001094485A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001094485 A
TITLE: CONTACTLESS COMMUNICATION UNIT

PUBN-DATE: April 6, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, MANABU	N/A
WATANABE, TAKAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC	N/A

APPL-NO: JP11271651
APPL-DATE: September 27, 1999

INT-CL (IPC): H04B005/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a magnetic field with a stable level independently of dispersion in an amplification factor of amplifiers and a difference from an installation environment or the like without the need for adjustment of the resistance of variable resistors different from a conventional communication unit in a contactless communication unit such as a reader/writer that makes contactless communication with a mobile information communication body such as an IC card by generating the magnetic field from a loop antenna.

SOLUTION: In the case of contactlessly transmitting power and information from, e.g. the reader/writer to the IC card by generating the magnetic field from the loop antenna 7, a pickup coil 9 detects the magnetic field generated from the loop antenna 7 and an adjustment means consisting of a control section 12 and a power control circuit 3 or the like adjusts a level of the magnetic field generated from the loop antenna 7 to the prescribed level based on the level of the magnetic field detected by the pickup coil 9.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(11)特許出願公開番号

特開2001-94485

(P2001-94485A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int.Cl.7

識別記号

FI

テ-マコ-ト* (参考)

H04B 5/02

H04B 5/02

5 K 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-271651

(22) 出願日 平成11年9月27日(1999.9.27)

(71)出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 中村 学

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 渡辺 高洋

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国府
電気株式会社内

(74)代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

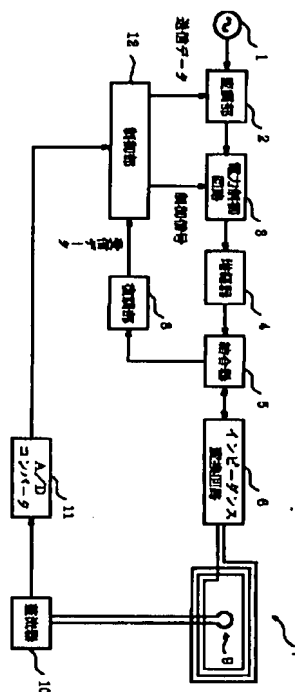
Fターム(参考) 5K012 AB03 AC06 AD05 AE13 BA02

(54) 【発明の名称】 非接触通信装置

(57) 【要約】

【課題】 ループアンテナから磁界を発生させてＩＣカード等の移動情報通信体と非接触で通信するリーダライタ装置等の非接触通信装置で、従来のように出荷の際に可変抵抗器の抵抗値を調整する作業が行われなくとも、増幅器の増幅率のばらつきや設置環境の違い等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させる。

【解決手段】 例えばリーダライタ装置では、ループアンテナ7から磁界を発生させてＩＣカードに対して電力や情報を非接触で送信するに際して、ピックアップコイル9がループアンテナ7から発生する磁界を検出し、制御部12や電力制御回路3等から構成される調整手段がピックアップコイル9により検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ループアンテナから磁界を発生させて移動情報通信体と非接触で通信する非接触通信装置において、ループアンテナから発生する磁界を検出するピックアップコイルと、ピックアップコイルにより検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整する調整手段と、を備えたことを特徴とする非接触通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ループアンテナから磁界を発生させてICカード等の移動情報通信体に対して電力や情報を非接触で送信するリーダライタ装置等の非接触通信装置に関し、特に、設置環境等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させる非接触通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばクレジットカード等と同様な大きさのカード基板にマイクロコンピュータチップとメモリチップ等を埋設して構成したICカードは、金融、流通、交通、医療等の種々な分野において実用化が図られている。このようなICカードを用いたICカードシステムでは、例えばリーダライタ装置からICカードに対して電力を伝送供給し、リーダライタ装置とICカードとの間で制御コードやデータ等といった情報を通信することが行われている。リーダライタ装置とICカードとの間の電力伝送や情報通信では、端子同士を接触させて行う接触方式の他に、例えば電磁結合を用いて行う非接触方式も採用されている。

【0003】図5には、このような非接触方式を採用したICカードシステム（非接触ICカードシステム）に備えられたリーダライタ装置の構成例を示してある。例えば同図に示したリーダライタ装置からICカード（非接触ICカード）に対して電力を非接触で送信するとともに情報（例えば送信データ）を非接触で送信する場合には、当該リーダライタ装置では、発振器41から出力される搬送波信号を変調部42が制御部49からのデータ（送信データ）によって変調し、可変抵抗器43を通った当該変調信号を増幅器44が増幅し、当該増幅信号を結合器45やインピーダンス変換回路46を介してループアンテナ47から送信する。なお、ループアンテナ47は例えば方形等に巻かれたコイルから構成されており、上記した増幅信号は当該コイルから放射される磁界により外界へ送信される。

【0004】一方、ICカードにも例えば上記したループアンテナ47と同様なループアンテナが備えられており、ICカードでは、当該ループアンテナとリーダライタ装置のループアンテナ47との間の電磁結合を用いて

上記した増幅信号を受信する。また、例えばICカードの内部には電源が備えられておらず、ICカードは、受信した増幅信号から抽出した電力を動作電力として用いることで各種の動作を行い、例えば当該増幅信号に含まれているデータを抽出する。なお、電力は増幅信号の搬送波成分から抽出され、データは増幅信号の変調成分から抽出される。

【0005】また、例えばICカードのループアンテナから非接触で送信される情報信号を同図に示したリーダライタ装置のループアンテナ47により受信した場合には、当該リーダライタ装置では、受信した情報信号をインピーダンス変換回路46や結合器45を介して復調部48に入力し、復調部48が当該情報信号からデータ（受信データ）を復調して当該データを制御部49へ出力する。なお、このようなICカードからリーダライタ装置への情報通信についても、上記と同様に両者のループアンテナ間の電磁結合を用いて行われる。

【0006】ところで、上記のようなリーダライタ装置では、例えば部品の品質のばらつき等に依存して増幅器44の増幅率が各リーダライタ装置毎に異なってしまうことが生じる。このため、このような増幅率のばらつきを補償することが必要であり、具体的には、従来では、例えばリーダライタ装置を出荷する際に各リーダライタ装置毎に可変抵抗器43の抵抗値を調整してループアンテナ47から出力される電力のレベル（ループアンテナ47から発生する磁界のレベル）を所望のレベルに調整することが行われていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなリーダライタ装置では、上述したように例えば出荷の際に各リーダライタ装置毎に可変抵抗器43の抵抗値を調整してループアンテナ47から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整することが必要であったため、作業の工数が増え、時間もかかってしまうといった不具合があった。また、このような出荷時の調整が行われたとしても、一般にリーダライタ装置は出荷後に種々な場所に設置されて使用されるものであるため、例えばリーダライタ装置の設置場所に応じて電源電圧の値や周辺温度や導体板の有無等といった環境が異なってしまうことが生じ、このような設置環境の違いに依存してループアンテナ47から発生する磁界のレベルがばらついてしまうといった不具合があった。

【0008】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、ループアンテナから磁界を発生させてICカード等の移動情報通信体に対して電力や情報を非接触で送信するに際して、例えば増幅器の増幅率のばらつきや設置環境の違い等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させることができるリーダライタ装置等の非接触通信装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る非接触通信装置では、ループアンテナから磁界を発生させて移動情報通信体と非接触で通信するに際して、次のようにしてループアンテナから発生する磁界のレベルを調整する。すなわち、ピックアップコイルがループアンテナから発生する磁界を検出し、調整手段がピックアップコイルにより検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整する。

【0010】従って、ピックアップコイルにより検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルがフィードバックにより調整されるため、例えば従来のように出荷の際に可変抵抗器の抵抗値を調整する作業が行われなくとも増幅器の増幅率のばらつきを補償することができ、また、例えば設置環境の違い等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させることができる。

【0011】なお、本発明に係る非接触通信装置から移動情報通信体への非接触通信としては、必ずしも非接触通信装置がループアンテナから発生させる磁界により電力と情報とを重畳して移動情報通信体に対して送信することが可能な構成が用いられなくともよい。具体的には、例えば非接触通信装置から移動情報通信体に対して情報を送信する必要がない場合には非接触通信装置が当該磁界により電力のみを送信する構成が用いられてもよく、また、例えば移動情報通信体に電池やバッテリー等の電源が備えられている場合には非接触通信装置が当該磁界により情報のみを送信する構成が用いられてもよい。

【0012】また、本発明に係る非接触通信装置は、必ずしもリーダライタ装置のように移動情報通信体との間で情報を双方向通信するものである必要はなく、例えばリーダ装置のように移動情報通信体から送信される情報を受信する等といった一方通信を行うものであってもよい。なお、本発明のようにループアンテナから発生する磁界のレベルをフィードバックにより調整する構成は、種々な環境で使用される非接触通信装置に適用するのに非常に有効なものである。

【0013】また、本発明で言う移動情報通信体としては、必ずしもICカードばかりでなく、例えば、人に付されたネームプレートや、商品や物品に付されたタグや、家畜に付された識別用プレートや、宅配便の荷物やコンテナに付された配送先プレート等が用いられてもよい。また、上記したように、必ずしも移動情報通信体に電源が備えられていない構成が用いられる必要はなく、例えば移動情報通信体に電源が備えられている構成を用いることも可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。なお、本例では、本発明に係る非接触通信装置を非接触ICカードシステムのリーダライタ装

置に適用した場合を示す。また、本例では、非接触ICカードシステムのICカードには電源が備えられておらず、リーダライタ装置からICカードに対して電力と情報とを送信する一方、ICカードからリーダライタ装置に対して情報を送信する場合を示す。

【0015】図1には、本発明に係る非接触通信装置を適用したリーダライタ装置の一例を示してあり、このリーダライタ装置には、搬送波信号を発振する発振器1と、搬送波信号を変調する変調部2と、信号の電力レベルを制御する電力制御回路3と、信号を増幅する増幅器4と、1つのループアンテナ7を送受信に用いることを可能とする結合器5と、インピーダンスを変換するインピーダンス変換回路6と、磁界を発生させるループアンテナ7と、受信信号を復調する復調部8と、磁界を検出するピックアップコイル9と、交流を直流へ整流する整流器10と、アナログ信号をデジタル信号へ変換するA/Dコンバータ11と、これら各処理部1~11を制御等する制御部12とが備えられている。

【0016】発振器1は搬送波信号を発振して当該搬送波信号を変調部2へ出力する機能を有している。変調部2は発振器1から入力される搬送波信号を後述する制御部12から入力されるデータ(送信データ)によって変調する機能を有しており、例えば送信対象となるデータが制御部12から入力されている場合には搬送波信号を当該データによって変調して当該変調信号を電力制御回路3へ出力する一方、例えば送信対象となるデータが制御部12から入力されていない場合には搬送波信号を変調することなく電力制御回路3へ出力する。

【0017】電力制御回路3は後述する制御部12から入力される制御信号により制御されて、変調部2から入力される信号の電力レベルを制御し、当該制御後の信号を増幅器4へ出力する機能を有している。ここで、図2には、本例の電力制御回路3の具体的な構成例を示してあり、本例の電力制御回路3には、変調部2に接続された入力端21と増幅器4に接続された出力端22との間に4つの経路切替部(第1の経路切替部~第4の経路切替部)が備えられている。

【0018】また、同図に示されるように、各経路切替部は、信号の電力を所定のレベル減衰させる減衰器23~26が設けられた減衰経路(図中で上側の経路)と、このような減衰器が設けられていない通過経路(図中で下側の経路)と、変調部2から入力して増幅器4へ出力する信号を通過させる経路をこれら2つの経路のいずれか一方に切替えるスイッチSW1~SW4とから構成されている。

【0019】なお、本例では、第1の経路切替部に設けられた減衰器23は信号の電力を8dB減衰させる減衰器(8dBATT)であり、第2の経路切替部に設けられた減衰器24は信号の電力を4dB減衰させる減衰器(4dBATT)であり、第3の経路切替部に設けられ

た減衰器25は信号の電力を2dB減衰させる減衰器(2dBATT)であり、第4の経路切替部に設けられた減衰器26は信号の電力を1dB減衰させる減衰器(1dBATT)である。

【0020】また、上記した4つのスイッチSW1~SW4は後述する制御部12から入力される制御信号(例えば2進数の信号)に従って、それぞれの経路切替部に備えられた2つの経路を切替える機能を有している。本例では、これら4つのスイッチSW1~SW4による経路切替のパターンが総じて16通りあり、これら16通10りのパターンによって電力制御回路3全体としては、信号の電力を0dB減衰させる経路(すなわち、信号の電力を減衰させない経路)と、1dB減衰させる経路と、2dB減衰させる経路と、・・・、14dB減衰させる経路と、15dB減衰させる経路とを切替えることがで

きる。

【0021】増幅器4は電力制御回路3から入力される信号を増幅して結合器5へ出力する機能を有している。結合器5は増幅器4から入力される増幅信号をインピーダンス変換回路6へ出力する一方、インピーダンス変換回路6から入力される受信信号を復調部8へ出力する機能を有している。インピーダンス変換回路6は結合器5から入力される増幅信号をインピーダンス変換してループアンテナ7へ出力する一方、ループアンテナ7により受信される信号をインピーダンス変換して結合器5へ出力する機能を有している。

【0022】ループアンテナ7は例えば方形等に巻かれたコイルから構成されており、インピーダンス変換回路6から入力される信号を当該コイルから磁界として放射することにより当該信号をICカードに対して非接触で30送信する一方、ICカードに備えられたループアンテナから発生する磁界により非接触で送信される情報信号を受信し、受信した信号をインピーダンス変換回路6へ出力する機能を有している。

【0023】ここで、図3には、上記したループアンテナ7や後述するピックアップコイル9等の具体的な好ましい構成例を示してあり、同図に示されるように、本例のループアンテナ7は例えば200mmの辺と100mmの辺とから成る長方形に巻かれたコイルから構成されている。

【0024】なお、リーダライタ装置とICカードとの間での電力や情報の非接触通信は、リーダライタ装置に備えられたループアンテナ7とICカードに備えられたループアンテナとの間の電磁結合を用いて行われる。また、リーダライタ装置からICカードへの電力伝送はリーダライタ装置のループアンテナ7から送信される信号の搬送波成分を用いて行われ、情報送信は当該信号の変調成分を用いて行われる。

【0025】復調部8は結合器5から入力される受信信号からデータ(受信データ)を復調して当該データを制50

御部12へ出力する機能を有している。ピックアップコイル9は例えば円形に巻かれたコイルから構成されており、ループアンテナ7から発生する磁界を検出する機能を有している。

【0026】具体的には、上記図3に示されるように、本例のピックアップコイル9は10mmの直径(ϕ 10mm)を有する円形に巻かれたコイルから構成されており、当該コイルの中心軸と上記したループアンテナ7を構成するコイルの中心軸とが一致させられているとともにこれら2つのコイルが平行となるように配置されている。そして、ピックアップコイル9にはループアンテナ7から発生する磁界に応じて電磁誘導による交流電圧(或いは交流電流)が発生し、本例のピックアップコイル9は当該交流電圧の形でループアンテナ7から発生する磁界を検出する。

【0027】整流器10はピックアップコイル9により検出される磁界、すなわち本例では当該ピックアップコイル9に発生する上記した交流電圧を直流電圧へ変換し、当該直流電圧をA/Dコンバータ11へ出力する機能を有している。なお、具体的には、上記図3に示されるように、本例の整流器10は例えば4つのダイオード31等から構成されており、同図に示したコンデンサ32にかかる電圧が整流後の直流電圧に相当している。

【0028】A/Dコンバータ11は整流器10からアナログ信号として入力される直流電圧をデジタル化して当該直流電圧のデジタル値Vdcを検出し、当該直流電圧値Vdcを制御部12へ出力する機能を有している。制御部12は例えば上記した各処理部1~11を制御等する機能を有しており、具体的には、ICカードに対して送信するデータ(送信データ)を変調部2へ出力する機能や、ICカードから受信されて復調部8を介して入力されるデータ(受信データ)を解析等する機能や、A/Dコンバータ11から入力される直流電圧値Vdcに基づいて制御信号により電力制御回路3を制御する機能等を有している。

【0029】ここで、図4には、上記した増幅器4から出力される増幅信号の電力レベルP(dBm)と上記したピックアップコイル9により検出される磁界から得られる直流電圧値Vdc(V)との対応関係の一例を示してある。なお、同図に示したグラフは実験により得られたものであり、横軸は電力レベルPを示しており、縦軸は直流電圧値Vdcを示している。

【0030】本例の制御部12は上記図4に示した対応関係を例えばデータテーブルの形で記憶しており、このデータテーブルでは複数の電力レベルPとそれに対応する複数の直流電圧値Vdcとが対応付けられて保持されている。そして、本例の制御部12は、このデータテーブルを参照することによりA/Dコンバータ11から入力される直流電圧値Vdcに対応する電力レベルPを検出し、当該電力レベルPが例えば予め設定された所定の

レベルに調整されるように制御信号により電力制御回路3を制御する。

【0031】本例では、上記した制御部12がA/Dコンバータ11から入力される直流電圧値Vdcに基づいて電力制御回路3を制御してループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整することにより、本発明に言うピックアップコイルにより検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整する調整手段が構成されている。

【0032】なお、本例では、ピックアップコイル9により検出される磁界のレベルを上記した直流電圧値Vdcの形で検出している。また、本例では、上記した電力レベルPを所定のレベルに調整することによってループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整している。

【0033】また、ループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整する場合の当該調整の精度としては、例えば電力制御回路3による信号電力減衰処理の精度（本例では1dB間隔での制御が可能である）等に応じて、実用上で有効な程度で設定されればよい。例えば要求される調整の精度に応じて本発明で言う所定のレベルに幅をもたせることもでき、この場合には、例えばループアンテナ7から発生する磁界のレベルを“H1”以上“H2”以下のレベルに調整するといったことができる。

【0034】以上のような構成により、本例のリーダライタ装置では、ループアンテナ7から磁界を発生させてICカードと非接触で電力や情報を通信するに際して、ピックアップコイル9がループアンテナ7から発生する磁界を検出し、制御部12がピックアップコイル9により検出される磁界のレベルに基づいて電力制御回路3を制御することにより、ループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整することができる。

【0035】ここで、本例のリーダライタ装置によりループアンテナ7から発生する磁界のレベルを調整する処理の手順の一例を示す。まず、リーダライタ装置では、例えば電源投入時に制御部12が制御信号により電力制御回路3を制御して当該電力制御回路3全体での信号電力減衰量（本例では上述したように0dB～15dBの値をとり得る）を例えば予め指定された減衰量（例えば7dB等）に設定し、当該設定状態でループアンテナ7から磁界を発生させる。

【0036】上記のようにしてループアンテナ7から磁界が発生すると、リーダライタ装置では、ループアンテナ7から発生する磁界に応じて電磁誘導によりピックアップコイル9に交流電圧が発生し、整流器10が当該交流電圧を直流電圧へ変換して、A/Dコンバータ11が当該直流電圧をデジタル化して上記した直流電圧値Vdcを制御部12へ出力する。

【0037】次に、リーダライタ装置では、制御部12が上記したデータテーブルを参照することにより、A/Dコンバータ11から入力される直流電圧値Vdcに基づいてループアンテナ7から発生している磁界のレベルが所定のレベルと一致しているか等を判定する。この判定の結果、制御部12は、例えばループアンテナ7から発生している磁界のレベルが所定のレベルに比べて小さいと判定した場合には、制御信号により電力制御回路3を制御して当該電力制御回路3全体での信号電力減衰量を小さくする（すなわち、上記した電力レベルPを大きくする）一方、例えばループアンテナ7から発生している磁界のレベルが所定のレベルに比べて大きいと判定した場合には、制御信号により電力制御回路3を制御して当該電力制御回路3全体での信号電力減衰量を大きくする（すなわち、上記した電力レベルPを小さくする）。

【0038】上記のようにして制御部12が電力制御回路3を制御するとループアンテナ7から発生する磁界のレベルが所定のレベルに近づくように変化し、制御部12は、ループアンテナ7から発生する磁界のレベルが所定のレベルに調整されるまで、上記と同様にピックアップコイル9により検出される磁界のレベルに基づいて電力制御回路3を制御する処理を繰り返して行う。そして、制御部12は、A/Dコンバータ11から入力される直流電圧値Vdcに基づいてループアンテナ7から発生する磁界のレベルが所定のレベルに調整されたことを確認すると、当該調整処理を終了する。

【0039】なお、本例では好ましい態様として、リーダライタ装置の電源が投入されたときに当該リーダライタ装置がループアンテナ7から発生する磁界のレベルを自動的に調整する構成を示したが、例えばリーダライタ装置が一定周期毎に自動的に調整を行う構成とすることや、また、例えばリーダライタ装置がユーザからの指示に応じて自動的に調整を行う構成とすること等も可能である。

【0040】以上のように、本例のリーダライタ装置では、ピックアップコイル9により検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナ7から発生する磁界のレベルを所定のレベルに自動的に調整することが行われるため、例えば従来のように出荷の際に変抵抗器の抵抗値を調整する作業が行われなくとも増幅器の増幅率のばらつきを補償することができ、また、例えば設置環境の違い等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させることができる。このため、本例のリーダライタ装置では、例えば種々な環境で使用される場合であっても、電力や情報を安定した出力レベルで（例えば設置環境等にかかわらずに一定の出力レベルで）ループアンテナからICカードに対して送信することができる。

【0041】ここで、本発明に係る非接触通信装置の構成としては、必ずしも上記実施例で示したリーダライタ装置の構成に限られず、要は、ピックアップコイルによ

り検出される磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルを調整するものであれば、種々な構成が用いられてもよい。例えば、ループアンテナやピックアップコイルの形状や大きさ等としては、必ずしも上記実施例で示したものでなくともよく、実用上で有効な程度で種々な形状等が用いられてもよい。

【0042】また、本発明に係る非接触通信装置によりピックアップコイルを用いてループアンテナから発生する磁界のレベルを調整する処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピーディスクやCD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る非接触通信装置によると、ループアンテナから磁界を発生させて移動情報通信体と非接触で通信するに際して、ピックアップコイルを用いてループアンテナから発生する磁界を検出し、検出した磁界のレベルに基づいてループアンテナから発生する磁界のレベルを所定のレベルに調整

するようにしたため、例えば従来のように出荷の際に可変抵抗器の抵抗値を調整する作業が行われなくとも増幅器の増幅率のばらつきを補償することができ、また、例えば設置環境の違い等にかかわらずに安定したレベルの磁界を発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るリーダライタ装置の一例を示す図である。

【図2】電力制御回路の具体的な構成例を示す図である。

【図3】ループアンテナやピックアップコイルや整流器の具体的な構成例を示す図である。

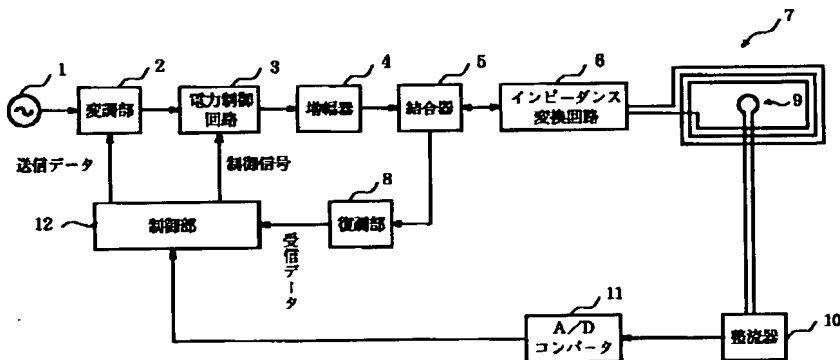
【図4】増幅器からの出力電力レベルとピックアップコイルにより検出される磁界から得られる直流電圧値との対応関係の一例を示す図である。

【図5】従来例に係るリーダライタ装置の構成例を示す図である。

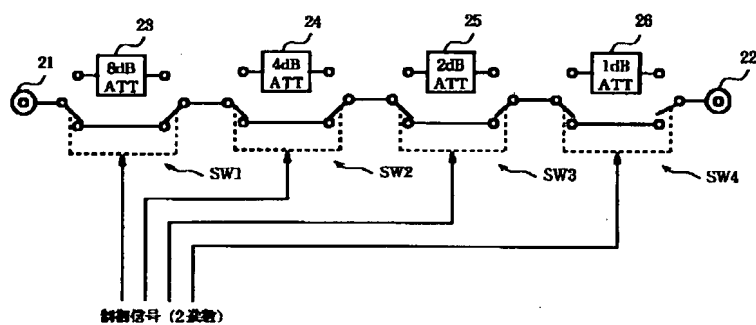
【符号の説明】

1・・・発振器、 2・・・変調部、 3・・・電力制御回路、 4・・・増幅器、 5・・・結合器、 6・・・インピーダンス変換回路、 7・・・ループアンテナ、 8・・・復調部、 9・・・ピックアップコイル、 10・・・整流器、 11・・・A/Dコンバータ、 12・・・制御部、 21・・・入力端、 22・・・出力端、 23～26・・・減衰器、 SW1～SW4・・・スイッチ、 31・・・ダイオード、 32・・・コンデンサ、

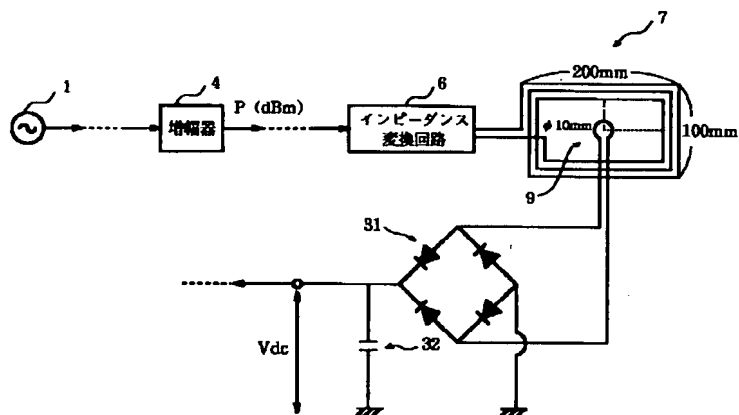
【図1】



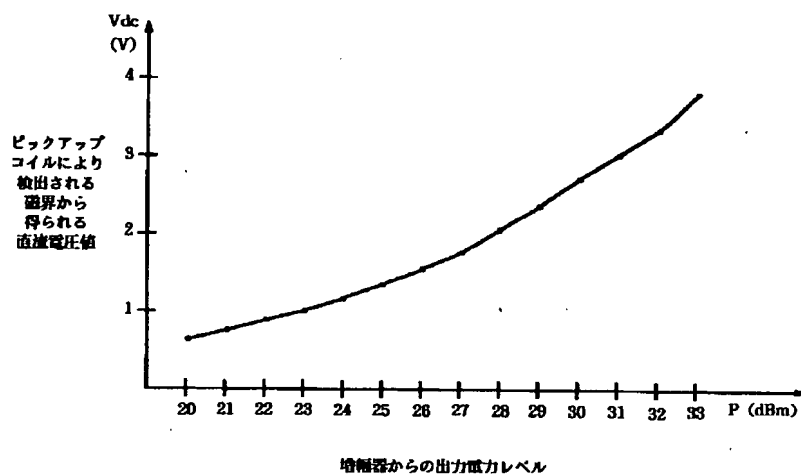
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

